

**RANCANG BANGUN *DATA LOGGING SYSTEM* PADA SEA
*AUTONOMOUS OBSERVER (SEANO)***

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Muhammad Ghiyaats Farhan

220341014



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MEKATRONIKA
JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

Rancang Bangun *Data Logging System* pada *Sea Autonomous Observer* (SEANO)

Oleh:

Muhammad Ghiyaats Farhan

220341014

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 15 Agustus 2024

Disetujui,

Pembimbing I,



Suharyadi Pancono, Dipl. Ing. HTL., M.T.
NIP. 196701171990031004

Pembimbing II,



Dr. Setyawan Ajie Sukarno, SST., M.T.,
M.Sc.Eng.
NIP. 198004282008101001

Disahkan,

Penguji I,



Ridwan, S.S.T., M.Eng.
NIP. 197111231995121001

Penguji II,



Muhammad Nursyam
Rizal, S.Tr.T., M.Sc.
NIP. 199503012024061001

Penguji III,



Sarosa Castrena Abadi,
S.Pd., M.T.
NIP. 198702252020121001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Muhammad Ghiyaats Farhan
NIM	: 220341014
Jurusan	: Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi	: Teknologi Rekayasa Mekatronika
Jenjang Studi	: Diploma 4
Jenis Karya	: Tugas Akhir
Judul Karya	: Rancang Bangun <i>Data Logging System</i> pada <i>Sea Autonomous Observer (SEANO)</i>

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 15 – 08 – 2024
Yang Menyatakan,

(Muhammad Ghiyaats Farhan)
NIM 220341014

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	:	Muhammad Ghiyaats Farhan
NIM	:	220341014
Jurusan	:	Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi	:	Teknologi Rekayasa Mekatronika
Jenjang Studi	:	Diploma 4
Jenis Karya	:	Tugas Akhir
Judul Karya	:	Rancang Bangun <i>Data Logging System</i> pada <i>Sea Autonomous Observer (SEANO)</i>

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 15 – 08 – 2024
Yang Menyatakan,

(Muhammad Ghiyaats Farhan)
NIM 220341014

MOTO PRIBADI

"Ketahuilah, setiap kalian adalah pemimpin, dan setiap dari kalian bertanggung jawab atas yang ia pimpin. Seorang lelaki adalah pemimpin bagi keluarganya, dan ia bertanggung jawab atas keluarganya." -HR. Bukhari dan Muslim

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembah yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “Rancang Bangun *Data Logging System* pada *Sea Autonomous Observer* (SEANO)”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Mekatronika di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Bapak Mohammad Nurdin, S.T., M.AB.
2. Ketua Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika, Bapak Bapak Ismail Rokhim, S.T., M.T.
3. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Mekatronika, Bapak Dr. Setyawan Ajie Sukarno, S.ST., M.T., M.Sc.Eng.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Suharyadi Pancono, Dipl.Ing.HTL., MT. dan Bapak Dr. Setyawan Ajie Sukarno, S.ST., M.T., M.Sc.Eng.
5. Para Penguji siding tugas akhir Bapak Ridwan, S.S.T., M.Eng., Muhammad Nursyam Rizal, S.Tr.T., M.Sc., dan Bapak Sarosa Castrena Abadi, S.Pd., M.T.

6. Panitia tugas akhir Bapak Rizqi Aji Pratama, S.Pd., M.Pd. , Bapak Muhammad Nursyam Rizal, S.Tr.T., M.Sc. , Bapak Sarosa Castrena Abadi S.Pd., M.T. , Ibu Fitria Suryatini, S.Pd., M.T. , Ibu Hilda Khoirunnisa , Ibu Anggraeni Mulyadewi,S.Si.,M.T.
7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Ibu Ilah Romlah dan Bapak Samsudin Udin yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Untuk kakak dan adik penulis, Tubagus Naufal Firdaus dan Hadyan Farras Septyadi saya yang telah mendukung serta mendoakan penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Teman kelas 4-AEA 1 yang telah memberi semangat selama 4 tahun bersama.
10. Teman seangkatan *Automation Engineer* 2020 yang telah banyak memberi bantuan, arahan dan semangat kepada penulis.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, Agustus 2024

Penulis

ABSTRAK

Observasi laut, terutama di perairan Indonesia, memiliki signifikansi yang tak terbantahkan dalam pemahaman ekosistem laut yang kompleks dan keberlanjutan sumber daya kelautan. Terdapat kekurangan dalam jumlah *Unmanned Surface Vehicle* (USV) yang dapat mengumpulkan data observasi kelautan di wilayah tersebut. Dibutuhkan suatu *data logger* sebagai master utama untuk mengambil dan menata data yang diperoleh dari sensor untuk pemantauan secara real-time dan akurat. Penelitian ini menggunakan Raspberry Pi 3+ dengan program Python sebagai bahasa utama untuk membuat *data logging system*. USV dapat beroperasi secara efisien dan dapat diandalkan dalam mengumpulkan data observasi laut. Sistem ini menunjukkan keakuratan data sebesar 98,80% untuk suhu udara yang diukur oleh sensor DHT22, dan 99,68% untuk kelembaban dari sensor yang sama. Sensor GPS SE100 memiliki tingkat kesalahan posisi rata-rata sebesar 3,17 meter. Pada kondisi diam selisih pada sensor kedalaman paling besar dalam pengujian hanya 0.093 m, sensor suhu 0.6 °C, dan sensor kelembaban 0.2 %. Pada saat misi rata-rata selisih data dari pengujian sensor kedalaman 0.06375 m, sensor suhu 0.155 °C, dan sensor kelembaban 0.27 %. *Response time* sistem adalah 193 ms jika menggunakan radio dan 146 ms untuk WiFi. Dalam pengujian kecepatan USV didapatkan rata-rata sebesar 1.3963% dimana banyak penyimpangan terjadi saat pada kecepatan rendah. Kesimpulannya, pengembangan USV dengan menggunakan *data logging system* memberikan solusi yang akurat dalam mengatasi keterbatasan observasi laut di Indonesia, membuka potensi baru untuk penelitian kelautan yang lebih canggih dan informatif di masa depan.

Kata kunci: *Data Logging System*, Observasi Laut, *Real-Time*, Raspberry Pi 3+, *Sea Autonomous Observer* (SEANO),

ABSTRACT

Marine observation, especially in Indonesian waters, has undeniable significance in the understanding of complex marine ecosystems and the sustainability of marine resources. There is a shortage in the number of Unmanned Surface Vehicles (USVs) that can collect marine observation data in the region. A data logger is needed as the main master to retrieve and organize data obtained from sensors for real-time and accurate monitoring. This research uses Raspberry Pi 3+ with Python program as the main language to create a data logging system. The USV can operate efficiently and reliably in collecting ocean observation data. The system shows data accuracy of 98.80% for air temperature measured by DHT22 sensor, and 99.68% for humidity from the same sensor. The SE100 GPS sensor has an average position error rate of 3.17 meters. In stationary conditions, the difference in the largest depth sensor in the test was only 0.093 m, the temperature sensor was 0.6 °C, and the humidity sensor was 0.2%. During the mission, the average difference in data from testing the depth sensor is 0.06375 m, the temperature sensor is 0.155 °C, and the humidity sensor is 0.27%. The system response time is 193 ms when using radio and 146 ms for WiFi. In testing the speed of the USV, an average of 1.3963% is obtained where many deviations occur when at low speeds. In conclusion, the development of USV using data logging system provides an accurate solution in overcoming the limitations of marine observation in Indonesia, opening up new potential for more sophisticated and informative marine research in the future.

Keywords: Data Logging System, Ocean Observation, Real-Time, Raspberry Pi, Sea Autonomous Observer (SEANO)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
MOTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Rumusan Masalah	I-2
I.3 Batasan Masalah.....	I-2
I.4 Tujuan dan Manfaat.....	I-3
I.5 Sistematika Penulisan.....	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
II.1 Tinjauan Teori	II-1
II.1.1 Observasi Laut	II-1
II.1.2 Unmanned Surface Vehicle (USV).....	II-1
II.1.3 Data Logging System.....	II-1
II.1.4 Global Positioning System (GPS).....	II-2
II.1.5 Graphical User Interface	II-2
II.2 Tinjauan Alat.....	II-2
II.2.1 Raspberry Pi.....	II-2
II.2.2 Ubiquiti Rocket M5.....	II-3
II.2.3 Pixhawk PX4.....	II-4
II.2.4 Sensor Suhu & Kelembaban	II-5
II.2.5 Sensor Gyro.....	II-5
II.2.6 Sensor GPS.....	II-6
II.2.7 Echo Sounder	II-7
II.2.8 Brushless DC Motor (BLDC)	II-8

II.2.9	Visual Studio 2022.....	II-9
II.3	Studi Penelitian Terdahulu	II-10
BAB III	METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH	III-1
III.1	Metodologi Penelitian.....	III-1
III.2	Analisis Kebutuhan.....	III-1
III.2.1	Studi Literatur	III-1
III.3	Perancangan Sistem	III-2
III.3.1	Gambaran Umum Sistem	III-2
III.3.2	Diagram Alir Sistem Utama.....	III-2
III.3.3	Diagram Alir Data Logging System	III-4
III.3.4	Perancangan Mekanik	III-5
III.3.5	Perancangan Perangkat Antarmuka	III-5
III.4	Integrasi Sistem.....	III-6
III.5	Skema Pengujian Sistem.....	III-7
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
IV.1	Hasil Implementasi Perancangan.....	IV-1
IV.1.1	Implementasi Perancangan Mekanik	IV-1
IV.1.2	Implementasi Perancangan Perangkat Antarmuka.....	IV-2
IV.2	Hasil Pengujian.....	IV-4
IV.2.1	Pengujian Data Logging System.....	IV-4
IV.2.2	Pengujian Kendali USV	IV-4
IV.2.3	Pengujian Sensor.....	IV-8
IV.2.4	Pengujian Pengiriman Data ke Database	IV-12
IV.2.5	Pengujian Response Time	IV-14
IV.2.6	Pengujian Validasi Data Sensor	IV-16
IV.2.7	Pengujian USV dengan Hasil <i>Data Logger</i>	IV-21
IV.3	Perbandingan Manned Ships & Unmanned Surface Vehicles.....	IV-27
BAB V	PENUTUP.....	V-1
V.1	Kesimpulan.....	V-1
V.2	Saran.....	V-3
VI	DAFTAR PUSTAKA.....	xvi
VII	LAMPIRAN	xix

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Studi Terdahulu	II-10
Tabel III.1 Skema Pengujian Sistem	III-7
Tabel IV.1 Pengujian <i>data logging system</i>	IV-4
Tabel IV.2 Hasil Pengujian <i>Auto</i>	IV-5
Tabel IV.3 Hasil pengujian <i>hold</i>	IV-7
Tabel IV.4 Hasil Pengujian Sensor Suhu	IV-8
Tabel IV.5 Hasil Pengujian Sensor Kelembaban	IV-9
Tabel IV.6 Hasil pengujian sensor GPS	IV-10
Tabel IV.7 Hasil Pengujian Kecepatan USV	IV-11
Tabel IV.8 Hasil Pengujian <i>Response Time</i> menggunakan radio	IV-14
Tabel IV. 9 Hasil Pengujian <i>Response Time</i> menggunakan WiFi	IV-16
Tabel IV.10 Hasil Pengujian ke-1	IV-17
Tabel IV.11 Hasil Pengujian ke-2	IV-18
Tabel IV.12 Hasil Pengujian ke-3	IV-19
Tabel IV.13 Hasil Pengujian ke-4	IV-20
Tabel IV.14 Hasil Pengujian 5	IV-21
Tabel IV.15 Hasil Pengujian Kedalaman	IV-22
Tabel IV.16 Hasil Pengujian Suhu	IV-23
Tabel IV.17 Hasil Pengujian Kelembaban	IV-25

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Raspberry Pi Model B [17].....	II-3
Gambar II.2 Ubiquiti Rocket M5	II-4
Gambar II.3 Pixhawk PX4	II-5
Gambar II.4 Sensor DHT22	II-5
Gambar II.5 Sensor MPU6000.....	II-6
Gambar II. 6 Sensor SE100.....	II-7
Gambar II.7 Thruster Apisqueen U9.....	II-9
Gambar II.8 Visual Studio 2022	II-9
Gambar III.1 Metodologi <i>waterfall</i>	III-1
Gambar III.2 Gambaran Umum	III-2
Gambar III.3 Diagram Alir Sistem Sea Autonomous Observer (SEANO)	III-3
Gambar III.4 Diagram alir <i>data logging system</i>	III-4
Gambar III.5 Hasil 3D <i>scanning housing</i> dan <i>cover housing</i> motor.....	III-5
Gambar III.6 Desain <i>case</i> untuk komponen elektrik	III-5
Gambar III.7 Rancangan antarmuka	III-6
Gambar III.8 Perancangan integrasi sistem	III-6
Gambar IV.1 Hasil <i>cover housing & housing</i> motor	IV-1
Gambar IV.2 Hardware USV (a) tampak samping; (b) tampak belakang.	IV-1
Gambar IV.3 Implementasi <i>Hardware Ground Control Station</i>	IV-2
Gambar IV.4 Halaman home UI	IV-3
Gambar IV.5 Halaman tampilan data tiap sensor pada antarmuka	IV-3
Gambar IV.6 Pengujian Mode Auto pada web	IV-4
Gambar IV.7 Nilai <i>error</i> kontrol <i>mode auto</i>	IV-5
Gambar IV.8 Pengujian <i>mode hold</i>	IV-6
Gambar IV.9 Nilai <i>error</i> kontrol <i>mode hold</i>	IV-7
Gambar IV.10 Nilai <i>error</i> pengujian sensor suhu.	IV-8
Gambar IV.11 Nilai <i>error</i> sensor kelembaban.....	IV-9
Gambar IV.12 Nilai <i>error</i> sensor SE100.	IV-10
Gambar IV.13 Nilai <i>error</i> kecepatan USV	IV-11
Gambar IV.14 Integrasi sistem	IV-13
Gambar IV.15 Data suhu dan kelembaban pada WEB	IV-13
Gambar IV.16 Data GPS dan juga <i>attitude</i> pada WEB	IV-14
Gambar IV.17 Lokasi pengujian ke-1.....	IV-17
Gambar IV.18 Lokasi pengujian ke-2.....	IV-18
Gambar IV.19 Lokasi pengujian ke-3.....	IV-19
Gambar IV.20 Lokasi pengujian ke-4.....	IV-20
Gambar IV.21 Lokasi pengujian ke-5.....	IV-21
Gambar IV.22 Misi Pengujian	IV-22
Gambar IV.23 Nilai pengujian kedalaman.....	IV-23
Gambar IV.24 Nilai pengujian kedalaman.....	IV-25
Gambar IV.25 Nilai pengujian kelembaban.....	IV-26
Gambar IV.26 Perbandingan USV dengan wahana yang lain [24]	IV-27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Spesifikasi Raspberry Pi 3 Model B

Lampiran 2 Spesifikasi Ubiquiti Rocket M5

Lampiran 3 Spesifikasi Pixhawk PX4

Lampiran 4 Spesifikasi Sensor DHT22

Lampiran 5 Spesifikasi Sensor MPU6000

Lampiran 6 Spesifikasi Sensor SE100

Lampiran 7 Pengujian Alat

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

GPS = Global Positioning System

USV = Unmanned Surface Vehicle

ASV = Autonomous Surface Vehicle

SEANO = Sea Autonomous Observer

BLDC = Brushless DC Motor

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Observasi laut memiliki peranan penting dalam pemahaman ekosistem laut yang kompleks dan keberlanjutan sumber daya kelautan, terutama di perairan Indonesia. Kemampuan untuk mengamati dan meramalkan lautan dan hubungannya dengan fenomena cuaca, iklim, dan bio-geokimia diperlukan untuk mengurangi risiko melalui sistem peringatan dini yang lebih baik [1]. Kesejahteraan manusia sangat bergantung pada ekosistem samudra dan laut, seperti yang sering dinyatakan dalam berbagai kerangka kebijakan, termasuk dalam Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) pada target 14 [2], [3].

Pengamatan langsung di laut terbatas oleh kemampuan manusia dalam memantau berbagai lokasi secara menyeluruh, karena keterpencilan, kekerasan, dan luasnya cakupan geografis lingkungan laut [4]. Platform *unmanned*, *autonomous*, dan *remote sensing* menjadi alat penting untuk melakukan pengamatan yang dibutuhkan. Teknologi ini mencakup sistem pengamatan fisik pada lautan langsung, seperti *moored surface buoys*, *surface drifters*, *sub-surface moorings*, *satellites*, *floats*, *gliders*, dan *tidal stations* [4], [5]. Dari berbagai pilihan sistem yang tersedia, *Unmanned Surface Vehicles* (USV) muncul dengan perkembangan teknologi yang pesat. Karakteristik USV berbeda dari kapal tradisional, yang menghasilkan sejumlah masalah sekaligus menawarkan berbagai keuntungan dalam penggunaannya [6]. USV adalah platform yang dioperasikan dari jarak jauh yang memungkinkan cakupan pengukuran yang lebih luas dalam hal waktu dan ruang serta sering kali lebih hemat biaya. Namun, mereka masih memerlukan komunikasi dengan bandwidth tinggi atau platform pendukung berawak di dekatnya untuk pengendalian hampir *real-time* [4]. Kemajuan dalam teknologi sensor dan komunikasi telah memungkinkan penggunaan USV dalam berbagai aplikasi, termasuk pengawasan garis pantai, observasi oseanografi, serta misi pencarian dan penyelamatan [7]. Dan terdapat penelitian mengenai sistem kontrol pada Smart Autopilot Unmanned Ship (SAUS) berbasis web [8]. Hasil dari penelitian tersebut yaitu

tingkat kesalahan pada sensor GPS sebesar 3,064%, kesalahan sensor Kompas 1,5%, ping ke server selama 20,6 ms.

Pada proses observasi laut saat dengan menggunakan USV, pentingnya keakuratan data yang dikumpulkan melalui sensor. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan *data logger* yang dapat mengumpulkan data dengan akurat dan presisi. *Data Logger* memastikan bahwa informasi yang tercatat dapat diandalkan, memberikan gambaran yang akurat tentang kondisi lingkungan laut dan ekosistemnya. Data yang dikumpulkan oleh *data logger* menjadi landasan utama untuk analisis, pemantauan, dan pengambilan keputusan dalam konteks lingkungan laut. Hingga kini, data logger khusus untuk observasi laut yang tersedia di pasaran masih terbatas dalam jumlah dan cenderung mahal harganya [9], [10], [11].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem data logging untuk mengumpulkan data dari berbagai sensor yang terintegrasi dalam *Sea Autonomous Observer* (SEANO). Parameter yang akan diukur meliputi suhu udara, kelembaban relatif, kedalaman, kecepatan USV, serta posisi menggunakan GPS. Data tersebut akan ditampilkan pada aplikasi desktop yang dapat menampilkan *data log* dan juga dapat diakses berdasarkan tanggal yang dipilih, serta disimpan dan dicetak sesuai kebutuhan.

I.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana rancangan *data logging system* pada *Sea Autonomous Observer* (SEANO)?
2. Bagaimana efektivitas rancangan *data logger* pada *Sea Autonomous Observer* (SEANO) dalam memantau parameter lingkungan?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Menggunakan Raspberry Pi 3B+ sebagai kontroler utama pada *Sea Autonomous Observer* (SEANO)
2. Sensor *Single Beam Echo Sounder* (SBES) digunakan untuk pembacaan kedalaman

3. Sensor SE100 digunakan untuk pembacaan *Global Position System* (GPS)
4. Sensor DHT22 digunakan untuk pembacaan suhu udara dan kelembaban
5. Sensor MPU6050 digunakan untuk pembacaan *gyroscope*
6. Pixhawk PX4 digunakan sebagai perangkat pengendali aktuator sistem
7. Penelitian bersifat purwarupa
8. Pengujian dilakukan pada Situ Ciseupan, Kec. Cibeber, Kota Cimahi

I.4 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diberikan, berikut adalah tujuan penelitian yang dapat dirumuskan:

1. Membuat rancang bangun *data logging system* untuk *Sea Autonomous Observer* (SEANO).
2. Mengetahui efektivitas rancangan *data logger* pada *Sea Autonomous Observer* (SEANO) dalam memantau parameter lingkungan.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori, menjelaskan istilah dan ilmu terkait, serta meninjau hasil penelitian terdahulu dengan topik atau kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir, meliputi gambaran umum sistem, perancangan sistem, dan perencanaan pengujian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi pemaparan hasil pengujian yang dilakukan pada beberapa domain dan sistem, dengan memperhatikan tuntutan yang harus dicapai.

BAB V PENUTUP, berisi kesimpulan yang diperoleh dari pengerjaan tugas akhir yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian lebih lanjut.